

Erkki Jääskeläinen

RASVANPOISTO- JA PEITTAUSLINJAN TUOTTAVUUDEN
KASVATTAMINEN

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2016

RASVANPOISTO- JA PEITTAUSLINJAN TUOTTAVUUDEN KASVATTAMINEN

Jääskeläinen, Erkki
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Maaliskuu 2016
Ohjaaja: Santanen, Teemu
Sivumäärä: 19
Liitteitä: 3

Asiasanat: kupari, rasvanpoisto, peittaus, tuottavuus

Opinnäytetyön aiheena oli Aurubis Finland Oy:n kuparivalssaamon rasvanpoisto- ja peittauslinjan tuottavuuden kasvattaminen. Valssaamossa on meneillään tuottavuusprojekti, jossa käydään läpi saman ohjelman mukaan kaikki koneet ja linjat. Tavoitteena oli päästä 15 prosentin tuottavuuden nousuun verrattuna edellisen tilivuoden keskiarvotasoon.

Opinnäytetyön käytännön osuuden aikana seurattiin linjan toimintaa ja keskusteltiin koneenkäyttäjien kanssa sekä kerättiin linjan toiminnasta saatuja datatietoja ja pidettiin viikoittain palavereja, joissa esiteltiin ohjausryhmälle ajankohtaista tilannetta. Esille tulleiden ongelmien ja epäkohtien perusteella tehtiin korjauksia, päivitettiin ohjeita ja laadittiin parannusehdotuksia.

INCREASING PRODUCTIVITY OF DEGREASING AND PICKLING LINE

Jääskeläinen, Erkki

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

March 2016

Supervisor: Santanen, Teemu

Number of pages: 19

Appendices: 3

Keywords: copper, degreasing, pickling, productivity

The purpose of this thesis was to increase the productivity of the degreasing and pickling line in the copper rolling mill building of Aurubis Finland Oy. In the rolling mill there is an ongoing productivity project in which all the machines and lines are gone through according to the same program. The objective was to achieve increase in productivity by 15 per cent compared to the average level of the previous financial year.

During the practical part of the thesis the operation of the line was followed up and discussed with operators. In addition data information from the operation of the line was gathered and weekly meetings were held in which the current situation was shown to the steering group. Based on the problems and flaws which emerged, repairs were made, instructions updated and improvement proposals drawn up.

SISÄLLYS

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 5 |
| 2 | OPINNÄYTETYÖN SUORITUSPAIKKA | 6 |
| 2.1 | Aurubis | 6 |
| 2.2 | Aurubis Finland Oy | 8 |
| 3 | KUPARI | 9 |
| 3.1 | Kuparin hapettuminen..... | 9 |
| 3.2 | Kuparin pintakäsittely | 9 |
| 4 | RASVANPOISTO- JA PEITTAUSLINJA..... | 10 |
| 4.1 | Rasvanpoisto- ja peittauslinjan teoria | 10 |
| 4.2 | Rasvanpoisto- ja peittauslinjan käytäntö | 11 |
| 5 | TUOTTAVUUSPROJEKTI..... | 13 |
| 5.1 | Rasvanpoisto-ja peittauslinjan tuottavuusprojektin suunnittelu | 13 |
| 5.2 | Rasvanpoisto-ja peittauslinjan tuottavuusprojektin toinen viikko..... | 14 |
| 5.3 | Rasvanpoisto-ja peittauslinjan tuottavuusprojektin kolmas viikko | 15 |
| 5.4 | Rasvanpoisto-ja peittauslinjan tuottavuusprojektin päätös..... | 17 |
| 6 | LOPPUTULOKSET JA PÄÄTELMÄT | 18 |
| | LÄHTEET..... | 19 |
| | LIITTEET | |

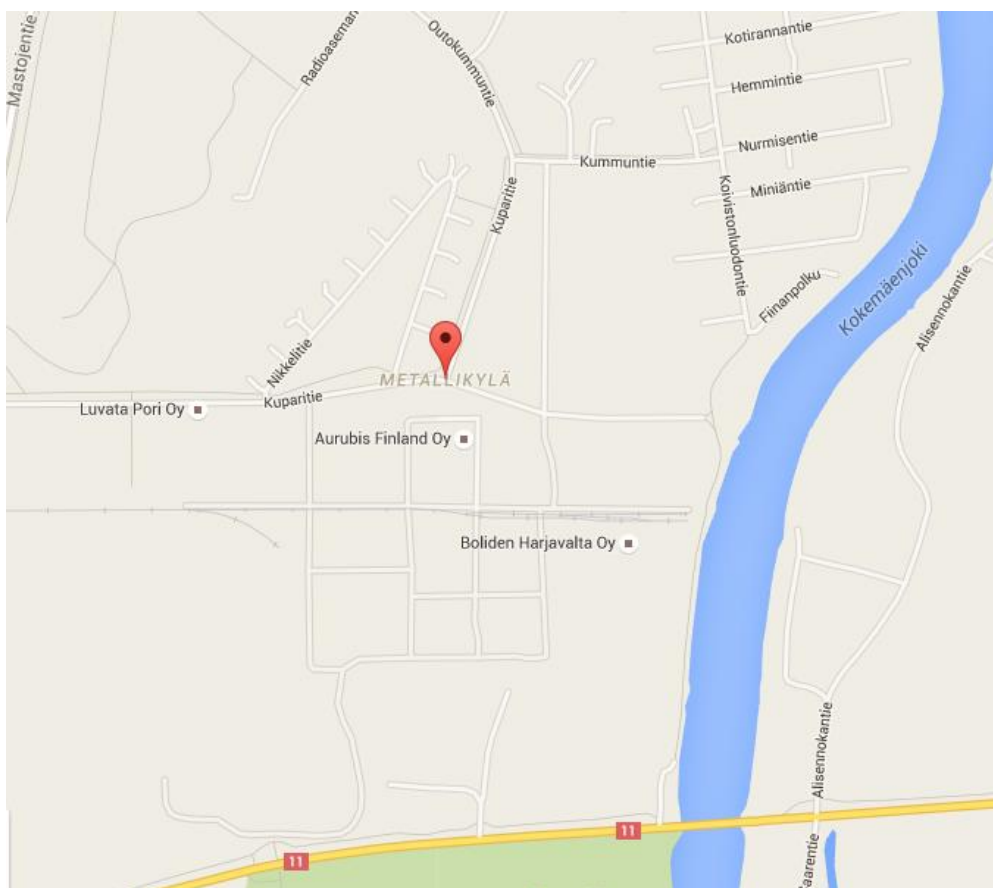
1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on Aurubis Finland Oy:n kuparivalssaamon rasvanpoisto- ja peittauslinjan tuottavuuden kasvattaminen. Valssaamossa on meneillään tuottavuusprojekti, jossa käydään läpi saman ohjelman mukaan kaikki koneet ja linjat. Kokonaistuottavuus eli OEE (Overall, Equipment, Effectiveness) mittaa arvoa tuottavan työn osuutta suunnitellussa ajassa ja mitataan prosentteina. Tavoitteena on päästä 15 prosenttia tuottavuuden nousuun verrattuna viime tilivuoden keskiarvotasoon.

Olen työskennellyt kolmena kesänä rasvanpoisto- ja peittauslinjalla ja työn aihe valikoitui sen perusteella. Opinnäytetyön käytännön osuuden aikana seurattiin linjan toimintaa ja keskusteltiin koneenkäyttäjien kanssa sekä kerättiin linjan toiminnasta saatuja datatietoja. Käytännön osuuden aikana pidettiin viikoittain palavereja, joissa tuotantopäällikkö DI Perttu Heinilän kanssa esittelin ohjausryhmälle ajankohtaisen tilanteen. Ohjausryhmä koottiin rasvanpoisto- ja peittauslinjan hyvin tuntevista koneenkäyttäjistä sekä johdosta. Esille tulleiden ongelmien ja epäkohtien perusteella laadittiin parannusehdotukset, joista osa on jo toteutettu.

2 OPINNÄYTETYÖN SUORITUSPAIKKA

Tämän opinnäytetyön käytännön osuus suoritettiin Porin Metallikylässä Aurubis Finland Oy:n valssaamossa. Metallikylässä sijaitsee Kupariteollisuuspuisto, joka on yksi Porin merkittävimmistä teollisuusalueista (Porin kaupungin www-sivut 2016).



Kuva 1 Aurubis Finland Oy sijaitsee valtatie 11 varressa, Kokemäenjoen rannalla

2.1 Aurubis

Aurubis on monipuolinen kuparialan yritys ja maailman suurin kuparin kierrättäjä, joka valmistaa noin miljoona tonnia kuparikatodia vuosittain ja jalostaa niistä erilaisia kuparituotteita. Aurubiksella on noin 6 300 työntekijää, tuotantolaitoksia Euroopassa ja Yhdysvalloissa sekä kuparituotteiden palvelu- ja myyntipisteitä Euroopassa, Aasiassa ja Pohjois-Amerikassa. (Aurubis Finland Oy:n kotisivut 2016)

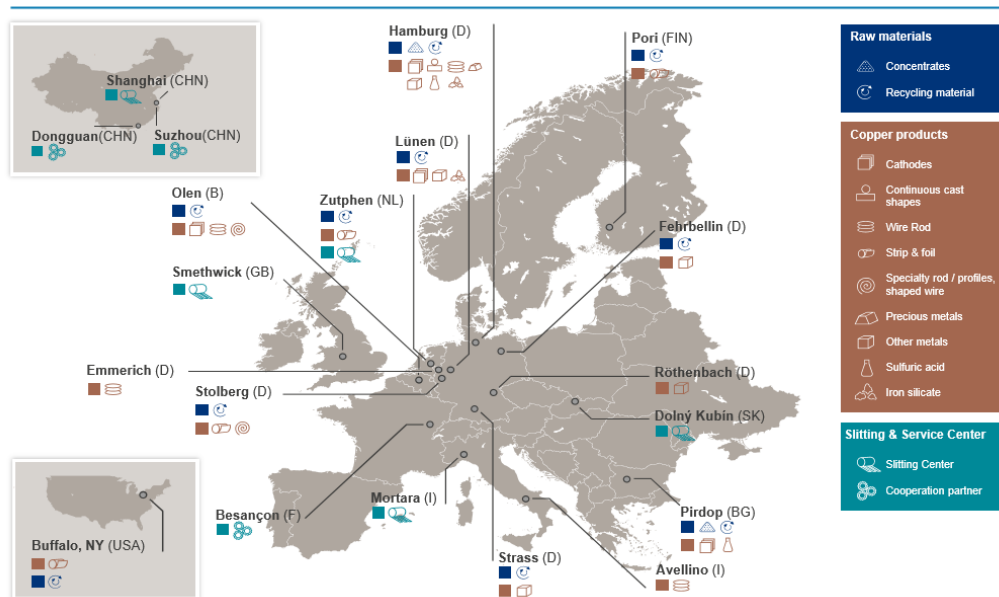
Aurubikselle tunnusomaista on kehitys ja joustavuus. Yhtiö on perustettu vuonna 1866 ja on nykyään yksi maailman johtavista kupariteollisuuden yrityksistä. Yrityksen ydin-toimintaa on kuparikatodien tuotanto kuparirikasteesta, kupariromusta ja kierrätys-tuotteista. Näistä jatkojalostetaan jatkuvavalettua lankaa, valanteita, valssattuja tuot-teita sekä kuparista ja kupariseoksista valmistettuja erikoislankoja. (Aurubis Finland Oy:n kotisivut 2016)



Kuva 2 Kuparin valmistuksen pääperiaate

Aurubiksen asiakkaita ovat kupariteollisuuden, sähkötekniikan, elektroniikan, kemi-anteollisuuden, uusiutuvan energian, rakennus- ja autoteollisuuden alan yritykset. Yri-tyksen päästrategia on liiketoiminnan vahvistamisessa, kasvumahdollisuuksien hyö-dyntämisessä sekä ympäristön suojelussa. (Aurubis Finland Oy:n kotisivut 2016)

Production Sites and Slitting Centers – worldwide



Kuva 3 Aurubiksen tuotantoalueet ja leikkauskeskukset maailmanlaajuisesti

2.2 Aurubis Finland Oy

Aurubis Finland Oy valmistaa sähkö-, rakennus- ja elektroniikkateollisuudelle valssattuja kuparilevyjä, -nauhoja, -valanteita, erityisesti tuotteita, joissa vaaditaan erityistä sähkön- ja lämmönjohtavuutta. Tuotteet valmistetaan asiakkaiden vaatimusten mukaan ja yritys on tunnettu tuotteiden korkeasta pinnanlaadusta. Yritys työllistää Porissa yli 200 henkilöä ja valssaamon tuotannon kapasiteetti on 45 000 tonnia vuodessa. Lisäksi Aurubis Finland Oy:llä on Porissa kuparivalimo. Tuotteista noin 90 prosenttia menee vientiin. (Aurubis Finland Oy:n kotisivut 2016)



Kuva 4 Aurubis Finland Oy (rajattu alue)

3 KUPARI

Kupari on metalleihin kuuluva alkuaine, joka on kemiallisen jaottelun perusteella jalometalli. Kupari on punaruskeaa, venyvää, pehmeää ja sitkeää. Kupari on ainoa tekninen metalli, jota käytetään merkittävässä määrin seostamattomana. Sen erinomaisen sähkön- ja lämmönjohtavuuden sekä korroosionkestävyyden vuoksi sitä käytetään sähkönjohtimina ja lämmönvaihtimissa. (Sorsa 2015, 36)

3.1 Kuparin hapettuminen

Kupari on kemiallisesti varsin passiivinen metalli, joka ei reagoi veden eikä useimpien happojenkaan kanssa. Ilman hapen kanssa se reagoi hitaasti eli hapettuu siten, että sen pinnalle muodostuu hyvin ohut, tumma kuparioksidikerros. Hiilidioksidin vaikutuksesta kuparioksidi muuttuu vihreäksi kuparikarbonaatiksi eli patinaksi. Kupari hapettuu ainoastaan pinnalta, sillä pintaan syntynyt oksidi- tai karbonaattikerros suojaa sitä. (Sorsa 2015, 36)

3.2 Kuparin pintakäsittely

Valmistettaessa metalliesineitä voidaan eri valmistusvaiheessa tarvita pintakäsittelyä. Alkuperäinen pinta on käsiteltävä myöhempää käsittelyä varten esimerkiksi puhdistamalla ja kiillottamalla. Kuparikappaleiden valamisen jälkeen ne käsitellään valupinnan ja purseiden poistamiseksi ennen jälkikäsittelyä. Pintakäsittely jakautuu valmisteleviin töihin ja viimeistelytöihin. Valmistelevissa töissä on kyse yleensä metallipinnan puhdistuksesta ja viimeistelytöiden tarkoitus on joko suojaaminen tai koristelu. (Tekniikan tietokeskus, 14)

4 RASVANPOISTO- JA PEITTAUSLINJA

Rasvanpoisto- ja peittauslinja on keskellä Aurubis Finland Oy:n valssaamoa sijaitseva noin 30 metriä pitkä linjasto. Tällä linjalla käsitellään 0,12-1,5 millimetriä paksumat kuparinauhat, jotka on saatava öljyttömiksi ja puhtaiksi.

Rasvanpoisto- ja peittauslinjalle ohjataan tuotteita läpivetouunilta, kylmävalsseilta sekä panoshehkutusuuneilta. Käsiteltävät kuparinauhat tulevat koneelle yleensä noin 1000-5000 kg painoisina rullina. Linja toimii myös eräänlaisena pinnanlaaduntarkkailupisteenä, koska linjalla on mahdollista seurata kuparinauhan ylä- sekä alapintaa helpommin kuin muilla koneilla. Linja on myös valssaamon ainoa kone, jossa voi ajaa rullan sekä ylä- että alakautta.

4.1 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan teoria

Rasvanpoisto- ja peittauslinjan tarkoitus on hionnan ja puhdistuksen avulla saada puhdasta ja hyvälaatuista tuotetta. Hionta on työvaihe, jossa voidaan vaikuttaa tuotteen ulkonäköön harjaamalla eri tavoin (Kuparimetallit, 165).

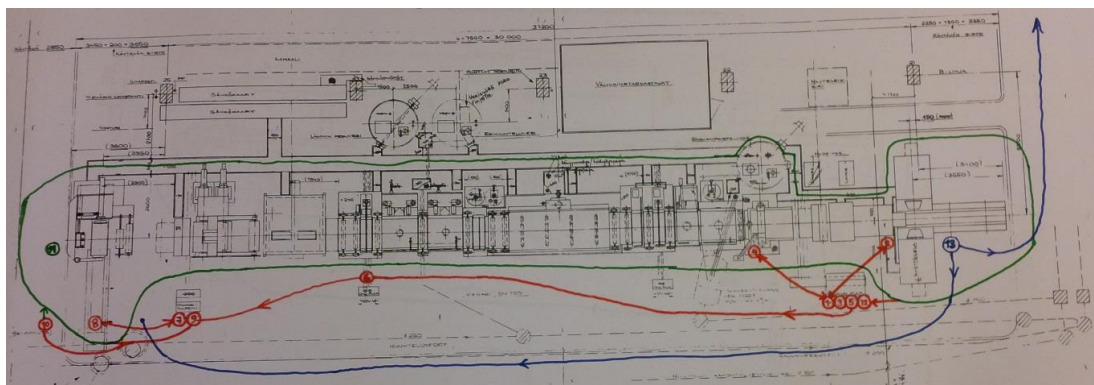
Metallipinta puhdistetaan hapettumasta ja syöpymistuotteista peittauksessa. Ennen peittausta tehdään rasvanpoisto, jossa aiempien työvaiheiden öljyjäämät ja inhibiitit poistetaan. Tuote kastetaan peittausliuokseen, jolloin pintakerrokset irtautuvat ja ne esihuuhdellaan ja harjataan mekaanisesti. Peittaus tehdään noin 10 tilavuusprosenttiossa noin 40 celsiusasteisessa rikkihappovesiliuoksessa (Kuparimetallit, 166)

Kupari on hyvin syöpymiskestävä, mutta pinta hapettuu, jos se jätetään suojaamatta. Peittauksen jälkeen joidenkin tuotteiden pinta suojataan hapettumisen ehkäisemiseksi lisäämällä inhibiitti ruiskuttamalla 60 celsiusasteista bentsotriasolin vesiliuosta (Kuparimetallit, 171-172).

4.2 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan käytäntö

Rasvanpoisto- ja peittauslinja on yhden työntekijän ohjattava työpiste, joka toimii pääsääntöisesti kahdessa vuorossa. Trukilla tuodaan valittu rulla rulla-alustalle, josta koneenkäyttäjä siirtää sen syöttökartioiden väliin rullavaunun avulla. Nauhat yhdistetään tekemällä niihin liitos, koska linjaa ei voi ajaa tyhjänä.

Linjan prosessi alkaa, kun nauha kulkee pesunestekammion läpi, jossa nauha myös harjataan pehmeillä pesuharjoilla. Pesunestekammion jälkeen nauha kulkee peittausaltaan läpi. Seuraavaksi nauha huuhdellaan esihuuhteluvedellä ja sen jälkeen tulee huuhteluvesikammiot, joista ensimmäisessä ovat hiovat harjat ja jälkimmäisessä hienot harjat. Nauhan harjauksen jälkeen nauha kulkee inhibiittisuihkujen läpi ja lopuksi se kuivuu mennessään kuivurin läpi. Kuvassa 5 on esitetty koneenkäyttäjän yleinen työskentelyreitti, joka on oikealta vasemmalle.



Kuva 5 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan spagetti-kaavio

Spagettikaavioon on merkitty koneenkäyttäjän työvaiheet numerojärjestyksessä:

1. Rulla siirretään kartioille
2. Teippi tai vanne poistetaan ja nauha syötetään koneeseen
3. Rullan pää leikataan ja ajetaan edellisen rullan päälle
4. Tehdään liitos
5. Kone käynnistetään
6. Säädetään harjat ja inhibiitti päälle/pois tuotekohtaisesti
7. Kone pysäytetään, liitos poistetaan ja valmis rulla poistetaan vetokelalta
8. Valmis rulla sidotaan teipillä tai vanteella

9. Valmis rulla nostetaan koneelta, uusi nauha syötetään vetokelalle ja kone käynnistetään
 - jos nauha syötetään holkille: holkki laitetaan rullavaunuun ja viedään vetokelalle, sen jälkeen nauha syötetään holkille syöttöpöydän ja käärijän avulla
 - tapauskohtaisesti tässä vaiheessa rullan romupää ajetaan vetokelalle ja otetaan pintahiilinäyte
10. Laitetaan rullatarra ja kirjoitetaan tarvittavat tussimerkinnät valmiin rullan päälle
11. Tarkkaillaan prosessia ja laatua ympäri konetta, valitaan ja valmistellaan seuraavaksi ajettava rulla
12. Rullan loputtua nauhan pää ajetaan liitoskoneelle ja kone pysäytetään
13. Tapauskohtaisesti: Vapautunut holkki kuljetetaan trukilla vetopään holkkipaikalle tai holkkien varastopaikalle

5 TUOTTAVUUSPROJEKTI

Aurubis Finland Oy:llä on koko valssaamoa koskeva tuotannonkehitysprojekti. Projektin aikana käydään läpi valssaamon kaikki koneet. Yhden koneen tuottavuusprojekti on jaettu neljä viikkoa kestäväällä ajanjaksolle. Tavoitteena on kasvattaa kokonaistuottavuutta 15 prosenttiin verrattuna viime tilivuoden keskitasoon.

| Kuukausi | Alue | Potentiaali | Vaikeus | Ajankohta |
|----------|-------------------|-------------|-----------|-------------|
| 04–05/15 | 1015 & 1016 | Suuri | Keskitaso | Rauhallinen |
| 06–07/15 | 1120 | Suuri | Keskitaso | Kiireinen |
| 08/15 | 1300, 1321 & 1435 | Suuri | Vaikea | Rauhallinen |
| 09/15 | 1011 & 1012 | Suuri | Vaikea | Keskitaso |
| 10/15 | 1101 & 1132 | Suuri | Keskitaso | Keskitaso |
| 11/15 | 1140 & 1150 | Keskitaso | Keskitaso | Kiireinen |
| 12/15 | 1322 & 1432 | Keskitaso | Helppo | Kiireinen |
| 01/16 | 1117 & 1118 | Keskitaso | Keskitaso | Kiireinen |
| 02/16 | 1201 | Suuri | Keskitaso | Keskitaso |
| 03/16 | Työkaluhuolto | Suuri | Keskitaso | Keskitaso |
| 04/16 | 1130, 1131 & 1431 | Keskitaso | Vaikea | Keskitaso |
| 05/16 | 1402 ja trukit | Keskitaso | Keskitaso | Keskitaso |
| 06–07/16 | 1102 & 1105 | Keskitaso | Keskitaso | Kiireinen |
| 08/16 | 1206 | Keskitaso | Keskitaso | Rauhallinen |
| 09/16 | 1112 | Keskitaso | Vaikea | Keskitaso |
| 10/16 | 1160 | Matala | Vaikea | Keskitaso |
| 11/16 | 1220 & 1323 | Matala | Helppo | Keskitaso |
| 12/16 | 1111 | Matala | Keskitaso | Kiireinen |

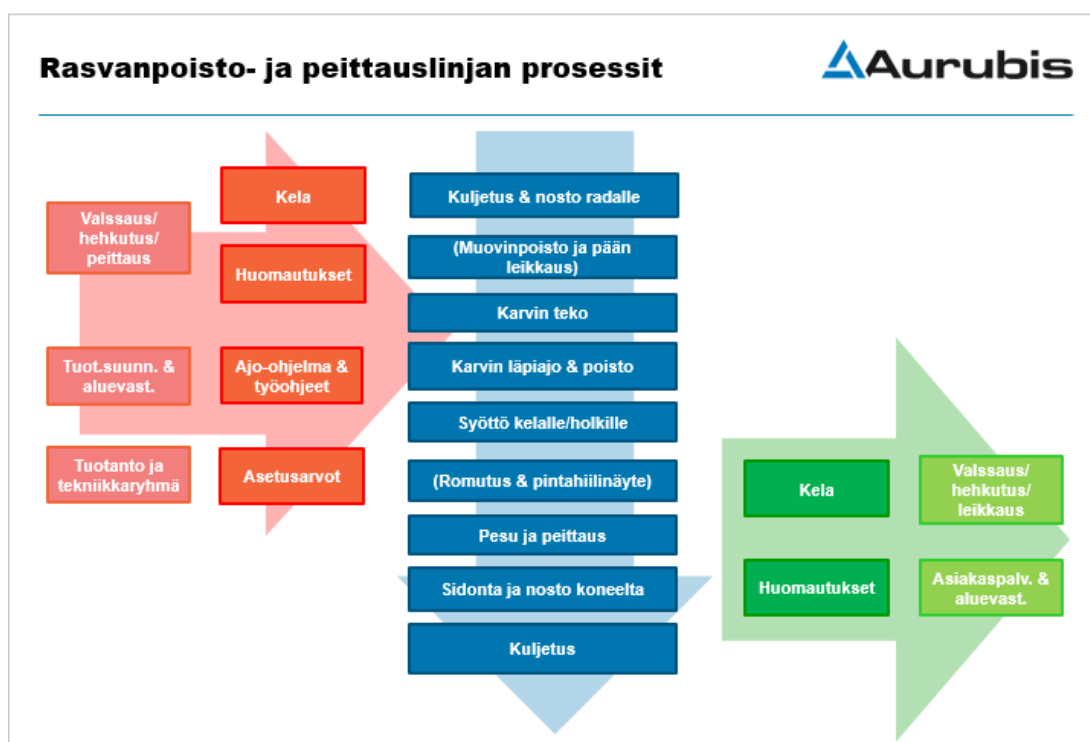
Kuva 6 Aurubis Finland Oy:n tuottavuusprojektin aikataulu (Rasvanpoisto- ja peittauslinjan numero on 1150)

5.1 Rasvanpoisto-ja peittauslinjan tuottavuusprojektin suunnittelu

Rasvanpoisto-ja peittauslinjan tuottavuusprojektin käytännön osuus tehtiin marraskuussa 2015. Projekti alkoi marraskuun ensimmäisellä viikolla aloituskokouksella, jossa määrättiin projektiin osallistuvien henkilöiden vastualueet ja päätettiin projek-

tin pääkohdat. Sen jälkeen laadittiin kalenteripohjainen projektisuunnitelma aikatauluineen. Projektin aikana keskusteltiin linjan käyttäjien kanssa ja tehtiin havainnointia linjalla.

Ensimmäisenä tehtävä oli laatia rasvanpoisto- ja peittauslinjan SIPOC-kaavio (Supply, Input, Process, Output, Customer Diagram). Kaavion kulku on vasemmalta oikealle ja siitä näkee edelliseltä vaiheelta tulevat materiaalit (kaaviossa punainen), linjan oman prosessin (sininen) sekä seuraavalle vaiheelle siirtyvät materiaalit (vihreä).



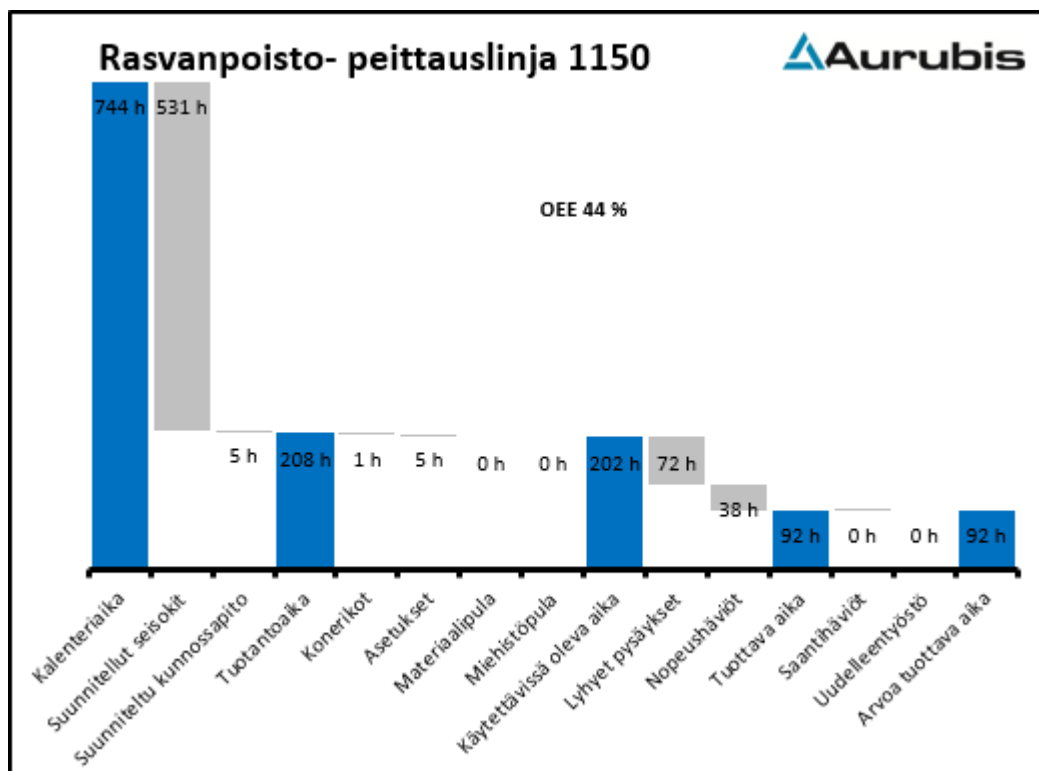
Kuva 7 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan SIPOC-kaavio

5.2 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan tuottavuusprojektin toinen viikko

Toisella viikolla käytiin projektin asioita lävitse ja pidettiin palaveri koneenkäyttäjien kanssa rasvanpoisto- ja peittauslinjalla esiintyvistä ongelmista. Ongelmat jaettiin seitsemään luokkaan; konerikot, turvallisuus, nopeushäviöt, asetukset, miehistöpula,

lyhyet pysäykset ja laatu- ja prosessiromu. Esiintyvät ongelmat aiheuttavat aikahäviöitä, joka heikentää linjan tuottavuutta. Materiaalipula jätettiin huomioimatta, koska katsottiin, että koneenkäyttäjä siirretään muihin töihin, jos materiaalia ei ole.

Laadittiin OEE-laskelma (Overall, Equipment, Effectiveness), jonka avulla voidaan tutkia koneen tai järjestelmän tehokkuutta yksinkertaisesti ja kattavasti. Laskelmassa käytettiin linjan käyntiaikatietoja, saantihäviöitä sekä korjauksiin ja huoltoihin kulunutta aikaa. OEE:n avulla luodaan graafinen, helposti luettava vesiputousmalli. (Järvinen 2012, 14, 15, 17) Kuvassa 8 on rasvanpoisto- ja peittauslinjan vesiputousmalli. OEE-prosentiksi saatiin 44 prosenttia, joka on arvoa tuottava työ tuotantoaikana.

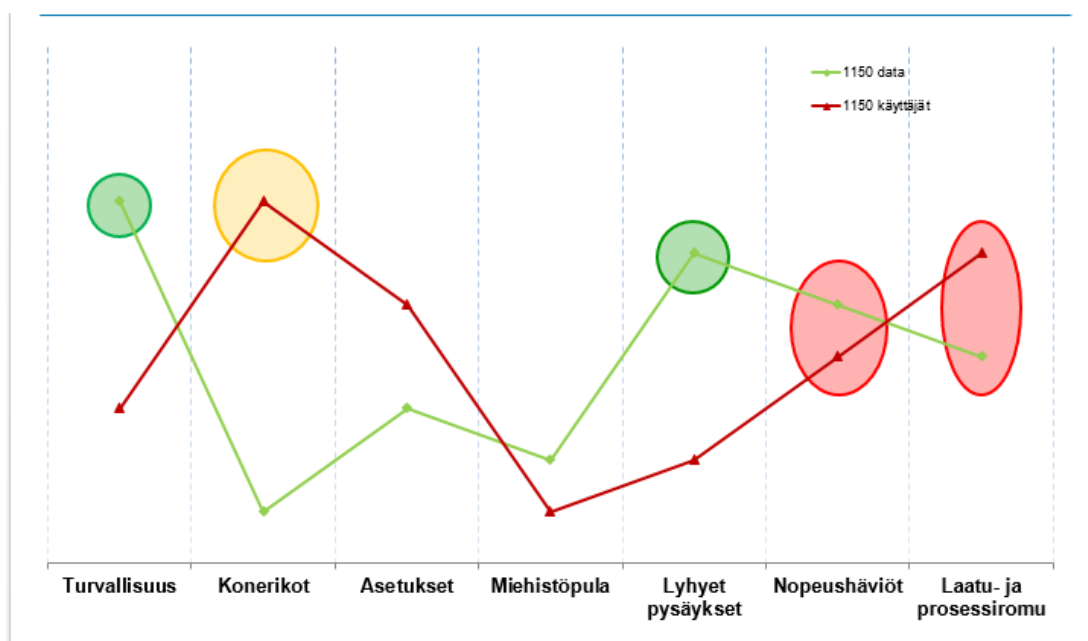


Kuva 8 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan OEE-vesiputousmalli

5.3 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan tuottavuusprojektin kolmas viikko

Kolmannella viikolla rasvanpoisto- ja peittauslinjan luokitellut ongelmat priorisoitiin mittaustulosten (datan) ja koneenkäyttäjien mukaan. Kuvassa 9 datan antamat tiedot näkyvät vihreällä kuvaajalla ja koneenkäyttäjien priorisoimat asiat punaisella. Korke-

alla olevia luokkia pidettiin tärkeinä ja ne ympyröitiin. Punaisilla ympyröillä merkattiin luokat, joissa datan ja koneenkäyttäjiltä saatu tieto olivat samaa tasoa. Näitä olivat nopeushäviöt ja laatu- ja prosessiromu. Vihreällä merkattiin datan mukaan merkittävät luokat, joita olivat turvallisuus ja lyhyet pysäykset. Koneenkäyttäjät eivät pitäneet näitä merkittävinä ongelmina. Tämä johtuu mahdollisesti siitä, että koneenkäyttäjä poistuu koneelta tehdäkseen jotain muuta. Oranssilla merkattiin koneenkäyttäjien mielestä merkittävä luokka. Mielenkiintoista oli, että koneenkäyttäjien mielestä suurin ongelma oli konerikot, joka ei datan mukaan ollut lainkaan merkittävä.



Kuva 9 Tuottavuushäviöiden priorisointikaavio

Projektin aikana järjestettiin 5S-päivä, jolloin suoritettiin linjalle perusteellinen puhdistus ja järjestettiin linjalla käytettävät työkalut ja tavarat. 5S on menetelmä, jossa käytetään viisiportaista asteikkoa työn tuottavuuden parantamiseksi. Menetelmän avulla käydään systemaattisesti läpi työpiste, prosessi ja tarvikkeet. (George, Rowlands, Price & Maxey 2005, 206, 207) 5S-päivänä mukana oli kunnossapidon työntekijöitä, jotka huolsivat linjaa ja tekivät ongelmankeruussa esille tulleet, helposti toteutettavat korjaus- ja muutostyöt.

5.4 Rasvanpoisto- ja peittauslinjan tuottavuusprojektin päätös

Rasvanpoisto- ja peittauslinjan tuottavuusprojektissa ei löytynyt merkittäviä uusia ongelmia. Merkittävimmät tuotannon tehokkuutta lisäävät tekijät ovat rikkihappoaltaan lämpötilan nosto ja ilmaveitsen asennus. Projektin seurauksena rikkihappoaltaan puhdistus ja lämmitysvastuksien asennus suunniteltiin tehtäväksi vuodenvaihdeseisokin aikana. Ilmaveitsen hankinta lisäisi kuivauksen tehokkuutta ja sen seurauksena linjaa voisi ajaa suuremmalla nopeudella.

Linjan huolto-ohjelmat ja Aurubiksen intranetissä olevat linjan käyttöohjeet päivitettiin. Linjan kumitelojen huolto suunniteltiin tehtäväksi vuodenvaihdeseisokin aikana. Vetopäässä oleva syöttöpöytä korjattiin ja ohjauspöytiin asennettiin uusia vipuja työn helpottamiseksi ja tuotannon kasvattamiseksi. Projektin tulokset ilmoitettiin kuvassa 10 näkyvässä muodossa.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|--------------|-------|---|----|-----|------------|------------|------------|---|---------|
| Safety & Short Stops | Arranging SS action to clean up and set machine in order | Availability | 0,5 % | 0 | P2 | EJ | 01.11.2015 | 24.11.2015 | | ● | Closed |
| Breakdowns | Updating maintenance programs | Productivity | | 0 | P2 | EJ | 01.11.2015 | 16.11.2015 | | ● | Closed |
| Yield Loss | Repair of automatic centerline camera | Yield | | 0 | P2 | EJ | 01.03.2016 | 31.03.2016 | | ○ | Ongoing |
| Yield Loss | Recoating of rollers in Christmas break | Yield | 1 % | 0 | P2 | EJ | 23.12.2015 | 08.01.2016 | | ● | Closed |
| Yield Loss | Repair of feed table in the tail end | Yield | | 0 | P2 | EJ | 20.11.2015 | 24.11.2015 | | ● | Closed |
| Yield & Speed Loss | Heating the sulphuric acid | Productivity | | 0 | P1 | PUH | 23.12.2015 | 08.01.2016 | 31.01.2016 | ○ | Ongoing |
| Yield & Speed Loss | Adding airknife to drying unit | Productivity | 13 % | 0 | P1 | PUH | 01.03.2016 | 31.03.2016 | | ○ | Ongoing |
| Setups | Adding new levers to operation tables | Productivity | | 0 | P2 | PUH | 24.11.2015 | 08.01.2016 | 31.01.2016 | ○ | Ongoing |
| Safety | Repair of safety plates | Safety | | 0 | P2 | EJ | 24.11.2015 | 08.12.2015 | | ● | Closed |
| Breakdowns | Heightcontrol of table's roller repaired | Availability | 0,5 % | 0 | P2 | EJ | 20.11.2015 | 24.11.2015 | | ● | Closed |
| Safety | Cutter refastened | Safety | | 0 | P2 | EJ | 20.11.2015 | 24.11.2015 | | ● | Closed |
| Setups | Stopping function of the gap's position movement added to pull coil | Availability | | 0 | P2 | EJ | 20.11.2015 | 24.11.2015 | | ● | Closed |

Kuva 10 Tuottavuusprojektin tulosten ilmoitustapa

6 LOPPUTULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Tämä opinnäytetyö tehtiin osana Aurubis Finland Oy:n valssaamon tuottavuusprojekteja ja työssä käytettiin yrityksessä käytössä olevia malleja ja taulukkopohjia. Projekti eteni lähes sille suunnitellun aikataulun mukaan.

Oli mielenkiintoista katsoa tuttua työpistettä monesta eri näkökulmasta. Opinnäytetyön aikana mietin, mitä epäkohtia on tullut mieleeni aikaisempina kesinä kesätyöissä ollessani ja havaitsin, että muut koneenkäyttäjät ovat pohtineet samoja asioita. Opinnäytetyön tekemisessä haastavinta oli se, että käytännön osuus tehtiin jo marraskuussa ja kirjallinen osuus keväällä. Olisin pystynyt paneutumaan opinnäytetyöhön syvällisemmin, mikäli samaan aikaan ei olisi ollut koulussa pakollisia kursseja.

Rasvanpoisto- ja peittauslinjan tuottavuusprojektin tuottavuusparannukseksi arvioitiin 13 prosenttia. Valssaamon yhteinen tavoite on 15 prosenttia ja koko valssaamon tulostiedetään vasta, kun koko projekti on valmis. Rasvanpoisto- ja peittauslinjan osalta päästiin suunnilleen tavoitteeseen.

LÄHTEET

Aurubis Finland Oy:n kotisivut. 2016. Viitattu 8.1.2016.
<http://finland.aurubis.com/aurubis-finland-oy/aurubis-group/>
<http://finland.aurubis.com/aurubis-finland-oy/>

George, M., Rowlands, D., Price, M., J. 2005. The Lean Six Sigma Pocket Toolbook. U.S.A.

Järvinen, J. 2012. Kokonaistehokkuuden parantaminen valssaamossa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto.

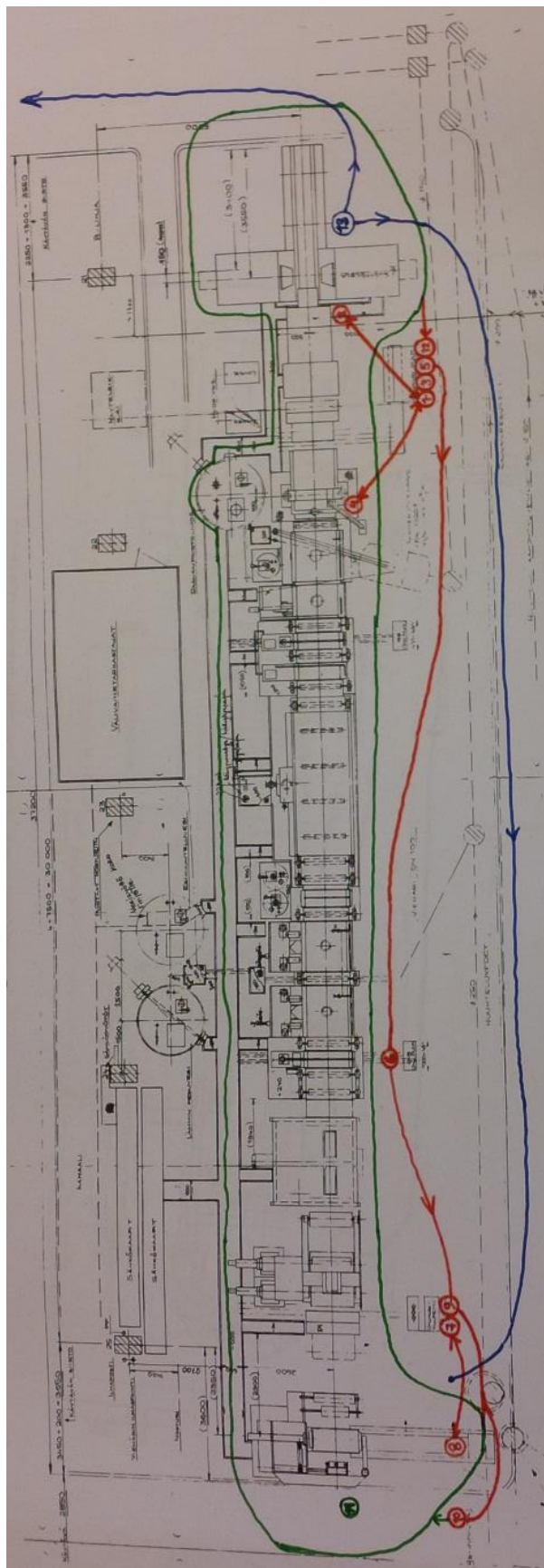
Kuparimetallit. Raaka-aine käsikirja osa 3. 2001 Tampere: Metalliteollisuuden Keskusliitto MET.

Porin kaupungin www-sivut. 2016. Viitattu 7.1.2016.
<https://www.pori.fi/kaupunkisuunnittelu/kompaktikaupunki/alueet/hybridipori.html>

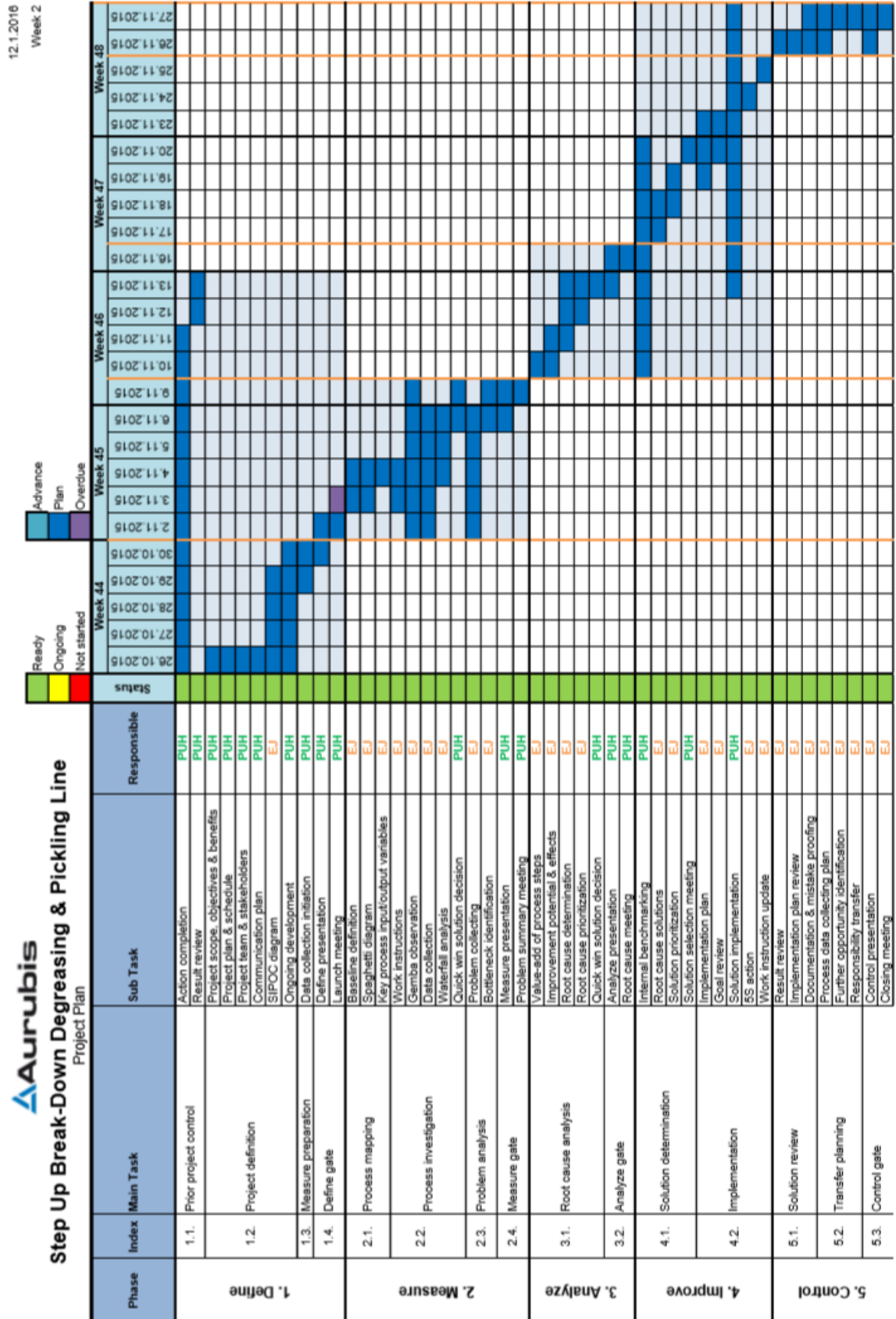
Sorsa, J. 2015. Materiaalitekniikka. Helsinki: Sanoma Pro Oy

TEK Tekniikan tietokeskus 1-8, osa 5. 1983. Porvoo: WSOY

RASVANPOISTO- JA PEITTAUSLINJAN LAYOUT JA SPAGETTI-KAAVIO



RASVANPOISTO- JA PEITTAUSLINJAN TUOTTAVUUSPROJEKTIN
AIKATAULU (ALKUPERÄINEN ENGLANNIKSI)



12.1.2018
Week 2

Step Up-erittely: Rasvanpoisto- ja pettauslinja

Projektsuunnitelma

12.1.2018
Week 2

[illegible]